

предварительной генерации // Аграрный вестник Урала. – 2012. – № 9 (101).

2. Демаков Ю. П. Постпирогенная динамика ксилофильного энтомокомплекса в сосновых лесах Марийского Полесья // Научные труды Государственного природного заповедника «Большая Кокшага». – 2007. – №. 2. – С. 248-302.

3. Киселева В. В., Коротков С. А., Скородумов П. В. Тенденции смены породного состава в лесах Лосиногостовского Острова // Лесной вестник. – 2016. – Т. 20. – №. 5. – С. 65 -77.

4. Тенденции динамики сосновых лесов в условиях ближнего Подмосковья / Коротков С.А., Глазунов Ю.Б., Чистяков А.Л., Куликова Д.Д. // Научные основы устойчивого управления лесами: матер. IV Всероссийской научной конференции с международным участием. – М.: ЦЭПЛ РАН, 2020. – С. 62–64.

5. Стоноженко Л. В., Коротков С. А., Гришенков В. А. Возобновление под пологом леса в национальном парке «Угра» // Лесохозяйственная информация. – 2018. – №. 2. – С. 35–45.

УДК 630.231:502.56

Ю. А. Зубова, С. С. Зубова
(U. A. Zubova, S. S. Zubova)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Yekaterinburg)

**ОЦЕНКА КАЧЕСТВА СРЕДЫ
ПО АСИММЕТРИИ ЛИСТЬЕВ BETULA PENDULA
В Г. БЕРЕЗНЯКИ
(ASSESSMENT OF ENVIRONMENTAL QUALITY
BY BETULA PENDULA LEAVES ASYMMETRY IN BEREZNYAKI)**

Рассмотрена оценка окружающей среды с использованием метода флуктуирующей асимметрии. Выявлено, что состояние среды г. Березняки характеризуется относительно однородным уровнем со значительными отклонениями от нормы показателей ФА березы повислой (B. pendula Roth.) – 0,060–0,065.

The article presents the estimation of the environment by the fluctuating asymmetry method applied. It was found that the environmental conditions in the town of Bereznyaki are characterized by a relatively uniform level with significant deviations of FA indicators from the norm (0.060-0.065) with Betula Pendula Roth.

Второй по величине город Пермского края Березники является крупным промышленным центром, на его территории находятся 5 градообразующих предприятий, которые так или иначе загрязняют окружающую среду. Одним из них является металлургический завод – ОАО «Корпорация ВСМПО-Ависма».

В большинстве случаев при оценке качества окружающей среды достаточно сравнения содержания поллютантов в разных компонентах экосистем с ПДК, однако нужно учитывать многообразие загрязняющих веществ и их суммарные эффекты воздействия на среду. Таким образом, получение интегральной информации о качестве среды и её пригодности для существования человека посредством биоиндикации представляется наиболее перспективным [1, 2].

Цель проведенных исследований – оценить качество окружающей среды на разном удалении от предприятия ОАО «ВСМПО-Ависма» с применением одного из способов биоиндикации – метода флуктуирующей асимметрии.

В качестве объекта исследований были выбраны пробные площадки с произрастанием березы повислой (*Betula pendula Roth.*), подвергающиеся различной интенсивности воздействия промышленных выбросов. В ходе работы было заложено 6 площадок, расположенных в разных районах г. Березники (табл. 1). Из них 2 площадки на расстоянии 340–360 м от ОАО «Корпорация ВСМПО – Ависма», 2 площадки 5,1 км и 6,0 км от предприятия (в центре г. Березники), 2 площадки 9,1–9,5 км от предприятия (в лесном массиве). На каждой площадке было собрано по 100 листьев березы повислой (*Betula pendula Roth.*).

Таблица 1

Местоположение площадок сбора материала и их краткая характеристика

Местоположение площадки	Расстояние до промышленного предприятия ОАО «Корпорация ВСМПО – Ависма», км	Краткая характеристика объектов
1	2	3
Площадка №1 (лес около р.Зырянка г. Березники)	9,10	Около асфальтированной дороги в районе реки рядом с п. Зырянка

Окончание табл. 1

1	2	3
Площадка №2 (лес около ЗОЦ Сказка г. Березники)	9,50	Вблизи грунтовой дороги
Площадка №3 (Парк культуры и отдыха г. Березники – центр города)	5,10	Около дороги с асфальтированным покрытием, в парке города
Площадка №4 (Парк культуры и отдыха со стороны ул. Ленина – центр г. Березники)	6,00	Расположена недалеко от пешеходной дороги с асфальтированным покрытием. Движения транспорта не наблюдается
Площадка №5 (ул. Ленина, площадка через дорогу от предприятия г. Березники)	0,36	Расположена вблизи предприятия, рядом пруд
Площадка №6 (ул. Ленина, въезд на предприятие г. Березники)	0,34	Расположена недалеко от дороги с асфальтированным покрытием, с остановкой общественного транспорта. Движение транспорта достаточно оживленное

По каждой листовой пластине были произведены измерения с левой и правой части листа по 5 параметрам. Итого было проведено 6000 измерений у 600 листьев.

Для оценки антропогенного воздействия на окружающую среду сбор материала проводился после остановки роста листьев (конец августа).

Для исследования выбирались деревья, достигшие генеративного возрастного состояния. У березы повислой собирались листья из нижней части кроны дерева, с максимального количества доступных веток, равномерно вокруг дерева, с одинакового типа укороченных побегов. Размер листьев был сходным, средним для данного растения.

Согласно методике [3] были проведены расчеты степени асимметричности организма. Для данного показателя разработана пятибалльная шкала отклонения от нормы, в которой 1 балл – условная норма, а 5 баллов – критическое состояние. Полученные значения приведены в табл. 2.

Данные табл. 2 показывают, что на всех изученных площадках ПП1 (0,062), ПП2 (0,063), ПП3 (0,063), ПП4 (0,057), ПП5 (0,062), ПП6 (0,068) наблюдается критическое состояние качества среды. Результаты исследования, полученные на площадке №6 (расположенной у въезда на предприятие), показали самые высокие значения, что может быть связано с интенсивным транспортным потоком.

Таблица 2

Оценка отклонений состояния организма от условной нормы по величине интегрального показателя стабильности развития для березы повислой (*Betula pendula* Roth.)

Местоположение площадки	Балл состояния	Значение показателя стабильности развития	Качество среды
Площадка №1 (лес около р.Зырянка г. Березники)	5	0,62	Критическое состояние
Площадка №2 (лес около ЗОЦ Сказка г. Березники)	5	0,63	Критическое состояние
Площадка №3 (Парк культуры и отдыха г. Березники – центр города)	5	0,063	Критическое состояние
Площадка №4 (Парк культуры и отдыха со стороны ул. Ленина – центр г. Березники)	5	0,057	Критическое состояние
Площадка №5 (ул. Ленина, площадка через дорогу от предприятия г. Березники)	5	0,062	Критическое состояние
Площадка №6 (ул. Ленина, въезд на предприятие г. Березники)	5	0,068	Критическое состояние

В целом исследованиями выявлено, что уровень флуктуирующей асимметрии листовой пластинки берёзы (*Betula pendula* Roth.) повислой чувствителен к воздействию антропогенной нагрузки и влияние промышленных поллютантов является одним из основных факторов негативного воздействия, но не единственным, о чем свидетельствуют результаты исследований – критическое качество среды во всех шести выборках, расположенных на различном удалении от предприятия.

Библиографический список

1. Дюкарев А. Г., Пологова Н. Н. Мониторинг и оценка состояния лесных экосистем // Journal of Siberian Federal University. – Biology 4. – 2008. – Вып. 1. – С. 390–399. – URL: <http://elib.sfu-kras.ru> (дата обращения: 16.09.2020).
2. Бачурина А. В., Куликова Е. А. Оценка качества среды на территории г. Новотроицка Оренбургской области по состоянию березы повислой // Леса России и хоз-во в них. – 2019. – Вып. 2 (69). – С. 30–37.
3. Здоровье среды: методика оценки / В.М. Захаров, А.С. Баранов, В.И. Борисов, А.В. Валецкий, Н.Г. Кряжева, Е.К. Чистякова, А.Т. Чубинишвили – М.: Центр экологической политики России, 2000. – 318 с.

УДК 378.14.015.62

В. В. Иванов
(V. V. Ivanov)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Yekaterinburg)

**ФОРМИРОВАНИЕ НАВЫКОВ РАЦИОНАЛЬНОГО
ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ПОДГОТОВКИ
ОПЕРАТОРОВ МНОГООПЕРАЦИОННЫХ
ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНЫХ МАШИН НА КАФЕДРЕ ТОЛП
(FORMATION OF ENVIRONMENTAL MANAGEMENT SKILLS IN THE
PROCESS OF TRAINING OPERATORS FOR MULTI-OPERATION LOG-
GING MACHINES AT THE TETM DEPARTMENT)**

На примере опыта кафедры технологии и оборудования лесопромышленного производства рассмотрен процесс формирования навыков рационального природопользования при подготовке операторов многооперационных лесозаготовительных машин, способствующих повышению качественной структуры формируемого древостоя.

The process of forming the skills of rational nature management that contribute to improving the quality structure of the formed stand has been considered on the example of the Technology and Equipment for Timber Manufacturing Department experience of training operators for multi-operation logging machines.

Одной из основных задач при освоении лесных древесных ресурсов является эффективное и рациональное планирование и управления ими